

60188-148
Ebvchi et al.
January 30, 200

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-027501

出 願 人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社

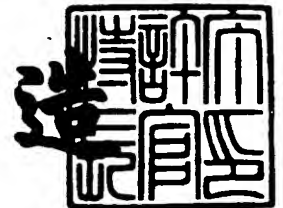
JP0188-148
10/058904
01/30/02

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3050348

【書類名】 特許願

【整理番号】 2037620075

【提出日】 平成13年 2月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 3/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 江渕 剛志

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 吉河 武文

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077931

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100094134

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 廣毅

【選任した代理人】

【識別番号】 100110939

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100110940

【弁理士】

【氏名又は名称】 嶋田 高久

【選任した代理人】

【識別番号】 100113262

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 祐二

【選任した代理人】

【識別番号】 100115059

【弁理士】

【氏名又は名称】 今江 克実

【選任した代理人】

【識別番号】 100115510

【弁理士】

【氏名又は名称】 手島 勝

【選任した代理人】

【識別番号】 100115691

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤田 篤史

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014409

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0006010

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ドライバ回路及びデータ通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電気ケーブル又は光トランシーバを駆動する駆動部と、
前記駆動部を制御する制御部とを備え、
前記制御部は、

電気ケーブル及び光トランシーバのうちのいずれを駆動するかを選択する第 1
の選択信号を入力とし、前記第 1 の選択信号が光トランシーバを選択するもので
ある場合は、前記駆動部の出力が高インピーダンス状態にならず、電流信号を出
力するように前記駆動部を制御するものである
ドライバ回路。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のドライバ回路において、
前記制御部は、

前記駆動部の出力を高インピーダンス状態にするか否かを選択する第 2 の選択
信号を入力とし、

前記第 1 の選択信号が光トランシーバを選択するものである場合は、

前記第 2 の選択信号が高インピーダンス状態を選択している状態であっても、
前記駆動部の出力が高インピーダンス状態にならず、電流信号を出力するように
前記駆動部を制御するものである

ことを特徴とするドライバ回路。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載のドライバ回路において、
前記駆動部の出力の同相電圧のレベル判定を行う判断部を備え、
前記判断部の出力を前記第 1 の選択信号として用いる
ことを特徴とするドライバ回路。

【請求項 4】 請求項 1 又は 2 に記載のドライバ回路において、
外部より読み書き可能なレジスタを備え、
前記レジスタの情報に基づいて前記第 1 の選択信号を生成する
ことを特徴とするドライバ回路。

【請求項 5】 請求項 1 又は 2 に記載のドライバ回路と、

送信側から送信された信号を受信するレシーバ回路と、

前記レシーバ回路への入力信号の同相電圧のレベル判定を行う判断部とを備え

前記判断部の出力を前記第 1 の選択信号として用いる

データ通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、伝送信号に高インピーダンス(以下High-Zと表記する)状態を有するシリアルデータ伝送アプリケーションに用いられるドライバ回路及びデータ通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

電気ケーブル(メタルケーブル)及び光ケーブルの双方をサポートするデータ伝送の規格として、IEEE P1394bがある。この規格においては、通常のデータのやり取りを行うノーマルモード期間の前に、スピード調停を行うスピードネゴシエーション期間という期間がある。

【0003】

ノーマルモード期間には、通常の8B10B符号化されたHIGH/LOWデータが送信される一方、スピードネゴシエーション期間には、ケーブルを介して接続された通信相手のLSIとデータ送受信スピードの調停を行うために、High-Z状態と50MHzクロックの送信とが繰り返される。

【0004】

つまり、ノーマルモード期間においては、ドライバ回路から送信される信号はHIGH(高電位)又はLOW(低電位)のみであるが、スピードネゴシエーション期間では、そのどちらでもないHigh-Z状態が存在する。図10は、従来のドライバ回路の回路図である。光ケーブルを用いて通信を行うには、光ケーブルを駆動する光トランシーバを用い、ドライバ回路が光トランシーバを駆動するようにする必要がある。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、多くの光トランシーバは、High-Z状態を入力として許容していない。このため、IEEE P 1 3 9 4 bのようなHigh-Z状態を有するアプリケーションにおいて光ケーブルによる通信を行う場合、単に図10の従来のドライバ回路に光トランシーバを接続しただけではHigh-Z状態において不具合が生じる可能性がある。したがって、High-Z入力を許容しない光トランシーバを用いた光ケーブルによる通信と、メタルケーブルによる通信とでは、ドライバ回路を共用することはできなかった。

【 0 0 0 6 】

本発明はこのような問題を解決するものであり、伝送信号にHigh-Z期間を有するシリアルデータ伝送アプリケーションにおいて、光ケーブルを用いた通信及びメタルケーブルを用いた通信のいずれにも使用することができるドライバ回路を提供することを課題とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するため、請求項1の発明が講じた手段は、ドライバ回路として、電気ケーブル（メタルケーブル）又は光トランシーバを駆動する駆動部と、前記駆動部を制御する制御部とを備え、前記制御部は、電気ケーブル及び光トランシーバのうちのいずれを駆動するかを選択する第1の選択信号を入力とし、前記第1の選択信号が光トランシーバを選択するものである場合は、前記駆動部の出力が高インピーダンス状態にならず、電流信号を出力するように前記駆動部を制御するものである。

【 0 0 0 8 】

請求項1の発明によると、第1の選択信号が光トランシーバを選択するものである場合は、駆動部の出力が高インピーダンス状態にならず、電流信号を出力するので、光トランシーバの入力を所定の電位にすることができる。したがって、入力として高インピーダンス状態を許さない光トランシーバを直接接続することが可能になる。

【 0 0 0 9 】

また、請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載のドライバ回路において、前記制御部は、前記駆動部の出力を高インピーダンス状態にするか否かを選択する第 2 の選択信号を入力とし、前記第 1 の選択信号が光ケーブルを選択するものである場合は、前記第 2 の選択信号が高インピーダンス状態を選択している状態であっても、前記駆動部の出力が高インピーダンス状態にならず、電流信号を出力するように前記駆動部を制御するものである。

【 0 0 1 0 】

請求項 2 の発明によると、たとえ第 2 の選択信号が高インピーダンス状態を選択し、出力が高インピーダンス状態となるように指示していたとしても、第 1 の選択信号が光トランシーバを選択するものである場合は、前記駆動部に電流信号を出力させるよう制御部が制御を行う。このため、ドライバ回路にデータを供給するデジタル部のロジックを、光トランシーバと電気ケーブルとで変更する必要がなくなる。したがってデジタル部を光トランシーバの場合と電気ケーブルの場合とで兼用でき、設計期間の短縮を図ることができる。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 に記載のドライバ回路において、前記駆動部の出力の同相電圧のレベル判定を行う判断部を備え、前記判断部の出力を前記第 1 の選択信号として用いることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 の発明によると、判断部の出力を第 1 の選択信号として用いることにより、電気ケーブルと光トランシーバとのどちらが接続されたのかを自動的に判定することができる。

【 0 0 1 3 】

また、請求項 4 の発明は、請求項 1 又は 2 に記載のドライバ回路において、外部より読み書き可能なレジスタを備え、前記レジスタの情報に基づいて前記第 1 の選択信号を生成することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 4 の発明によると、レジスタに蓄えられた情報に基づいて前記第 1 の選

択信号が生成される。このレジスタは外部から読み書き可能となっており、ソフトウェアでこのレジスタの内容を書き換えることによって、データ伝送に光トランシーバ及び電気ケーブルのいずれを用いるかを選択することが可能となる。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 5 の発明は、データ通信装置として、請求項 1 又は 2 に記載のドライバ回路と、送信側から送信された信号を受信するレシーバ回路と、前記レシーバ回路への入力信号の同相電圧のレベル判定を行う判断部とを備え、前記判断部の出力を前記第 1 の選択信号として用いるものである。

【 0 0 1 6 】

請求項 5 の発明によると、判断部の出力を第 1 の選択信号として用いることにより、電気ケーブルと光トランシーバとのどちらが接続されたのかを、レシーバ回路への入力信号から自動的に判定することができる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 8 】

図 1 は、本発明の実施形態に係るドライバ回路のブロック図である。図 1 のドライバ回路 1 0 0 は、制御部 1 0 と駆動部 2 0 とを備えている。このドライバ回路 1 0 0 は、光トランシーバ及び電気ケーブル（以下ではメタルケーブルともいう）とともに接続可能な高速動作に適した小振幅差動電流駆動ドライバである。

【 0 0 1 9 】

制御部 1 0 は、デジタル信号を受けて駆動部 2 0 を制御し、駆動部 2 0 は、差動ケーブルの一方に一定電流を流し込むとともに、他方から同一電流を引き込む。図 1 において、D、NDは差動データ入力、TD、NTDは差動データ出力である。信号OPTは、光／電気モード選択信号（第 1 の選択信号）、信号HIZは、デジタル回路から送られてくる信号で、High-Z（高インピーダンス）期間を識別する信号である（第 2 の選択信号）。信号HIZがHIGHの場合には、出力データTD/NTDがHigh-Z状態になる。以下では、信号HIZをHigh-Z検出信号と称する。

【 0 0 2 0 】

ドライバ回路 1 0 0 は、光ケーブルで信号を伝送する光モード時には、OPT=HIGHに設定し、HIZ=HIGHであっても、この期間は差動出力TDをLOW(NTD=HIGH)として出力する。また、電気ケーブルで信号を伝送する電気モード時には、OPT=LOWに設定し、HIZ=HIGHの期間はHigh-Zとして出力する。以下に駆動部 2 0 及び制御部 1 0 について詳細に説明する。

【 0 0 2 1 】

図 2 は、図 1 の駆動部 2 0 の回路図である。駆動部 2 0 の出力ノード(TD、NTD)間には、図 1 のように終端抵抗 4 1、4 2 が設けられ、この終端抵抗 4 1、4 2 に一定電流を流すことで所定電圧を伝送ケーブルの差動ペア間に発生させ、ケーブルを駆動する。この電圧を、電気ケーブルで信号を伝送する場合は相手側のレシーバが受信し、光ケーブルで信号を伝送する場合は送信側の光トランシーバが受ける。光ケーブルで信号を伝送する場合は、この光トランシーバが光信号を光ケーブルに出力する。

【 0 0 2 2 】

駆動部 2 0 は、基準バイアスVREFによりコントロールされた一定電流値を、1又は0のデジタル信号に対応する方向(それぞれ、TD→NTD又はNTD→TDの方向)にコントロールして電気ケーブルに流し込む。

【 0 0 2 3 】

つまりDIN=1(NDIN=0)のときはNMOS (n形metal oxide semiconductor) トランジスタ 3 6 がオフ、NMOS トランジスタ 3 7 がオンであるので、TDからNTDへ電流が流れ、DIN=0(NDIN=1)のときはNMOS トランジスタ 3 6 がオン、NMOS トランジスタ 3 7 がオフであるのでNTDからTDへ電流が流れる。

【 0 0 2 4 】

また、駆動部 2 0 は、駆動部 2 0 の出力をHigh-Z状態にするTCE端子を有している。TCE端子は、定電流源MOS トランジスタ(PMOS (p形MOS) トランジスタ 2 4、2 5、NMOS トランジスタ 3 4、3 5)にPMOS トランジスタ 2 3、又はインバータ 2 8 及びNMOS トランジスタ 3 3 を介してつながっており、定電流源MOS トランジスタをオンオフすることにより、出力の状態をノー

マルな状態とHigh-Z状態とに切り替えることが可能である。

【 0 0 2 5 】

つまりTCE=HIGHのときは、PMOSトランジスタ23及びNMOSトランジスタ33はともにオフであり、駆動部20は、通常どおりDINが1ならば1を出力し、DINが0ならば0を出力する。TCE=LOWのときは、PMOSトランジスタ23及びNMOSトランジスタ33はともにオンであり、PMOSトランジスタ24、25、NMOSトランジスタ34、35がオフになるため、データ出力TD/NTDはHigh-Z状態になる。

【 0 0 2 6 】

表1は、以上の駆動部の動作を示す真理値表である。

【 0 0 2 7 】

【表1】

TCE	TD	NTD
0	High-Z	High-Z
1	DIN	NDIN

【 0 0 2 8 】

表1の真理値表の性質を利用し、かつHigh-Z検出信号HIZを制御部10で制御することで、光/電気兼用ドライバを実現している。

【 0 0 2 9 】

制御部10は、光/電気モード選択信号OPT、High-Z検出信号HIZ、差動データ入力D/NDを入力とし、差動データ出力信号DIN/NDIN、ドライバ入出力制御信号TCEを出力する。表2は、この入出力信号の関係を示す真理値表である。

【 0 0 3 0 】

【表 2】

OPT	HIZ	TCE	DIN	NDIN
0	0	1	D	ND
0	1	0	D	ND
1	0	1	D	ND
1	1	1	0	1

【0 0 3 1】

図 3 は、図 1 の制御部 1 0 の回路図の一例である。表 2 の真理値表の通り、制御部 1 0 は、光モード (OPT=1) の場合は HIZ=HIGH の期間においてはドライバ回路の出力をそれぞれ TD=0、NTD=1 にする。つまり制御部 1 0 は、駆動部 2 0 をノーマルモードで動作させるために、TCE=1 とし、DIN=0、NDIN=1 とする。

【0 0 3 2】

また、電気モード (OPT=0) の HIZ=HIGH の期間においては TCE=0 としてドライバ回路の出力を High-Z 状態とする。一方、HIZ=LOW の場合は、TCE=1、DIN=D、NDIN=ND として、DIN/NDIN の論理が TD/NTD に出力されるようにする。

【0 0 3 3】

図 4 は、スピードネゴシエーション期間における光モード時のドライバ回路 1 0 0 の各部の波形を示すグラフである。また、図 5 は、スピードネゴシエーション期間における電気モード時のドライバ回路 1 0 0 の各部の波形を示すグラフである。図 4、5 において、x は入力任意であることを示す。

【0 0 3 4】

以上の説明においては、光トランシーバを接続した時は、High-Z を LOW に固定する (HIZ=1 の期間において、DIN=0、NDIN=1) としたが、High-Z を HIGH に固定する (HIZ=1 の期間において、DIN=1、NDIN=0) ことも可能である。

【0 0 3 5】

このように、制御部 1 0 は、光／電気モード選択信号 OPT と、High-Z 検出信号 H

IZとを入力とし、これらの信号に基づいて、電流駆動部の入出力信号を制御する信号を生成し、電流駆動部を制御することで、光トランシーバを接続した時は、High-ZをLOWで出力し、電気ケーブルを接続した時は、High-ZをそのままHigh-Zとして出力するように構成した。これにより光およびメタルケーブル兼用可能なドライバを提供することが可能になる。

【 0 0 3 6 】

図 6 は、判断部 5 0 を更に備えたドライバ回路の回路図を示す。この回路は、駆動部 2 0 と制御部 1 0 とを備える図 1 のドライバ回路 1 0 0 と、送信側の差動データの同相電圧 TCMT のレベル判定を行う判断部 5 0 とを備えている。

【 0 0 3 7 】

図 7 は、図 6 の判断部 5 0 の回路図である。判断部 5 0 は比較器 5 1 を有しており、比較器 5 1 は、基準電圧 VREF2 と同相電圧 TCMT を比較し、同相電圧 TCMT が基準電圧 VREF2 より大きいときは HIGH を出力し、同相電圧 TCMT が基準電圧 VREF2 より小さいときは LOW を出力する。同相電圧 TCMT は、終端抵抗 4 1, 4 2 間の終端電位 VTERM により決まる。ここで、光ケーブルの場合は $VTERM > VREF2$ とし、電気ケーブルの場合は $VTERM < VREF2$ とするという規約に従うようにしておく。

【 0 0 3 8 】

この規約に基づくことにより、比較器 5 1 の出力を光／電気モード選択信号 OPT とすると、電気ケーブルと光トランシーバとのどちらが接続されたのかが判定され、光／電気モード選択信号 OPT の設定が自動化される。これにより、マニュアルによるスイッチング作業が不要となる。

【 0 0 3 9 】

図 8 は、本実施形態に係るデータ通信装置の回路図である。図 8 のデータ通信装置は、図 1 のドライバ回路 1 0 0 と、相手側からのデータを差動ケーブルを介して受けるレシーバ回路 2 0 0 と、このレシーバ回路 2 0 0 に入力される差動データの同相電位 TCMR を判断する判断部 5 0 とを備えている。

【 0 0 4 0 】

判断部 5 0 は、図 7 の比較器 5 1 を有し、比較器 5 1 は、受信側の同相電圧 TCMR と基準電圧 VREF3 とを比較して、電気ケーブルと光トランシーバとのどちらが

接続されているのかを判定するので、光／電気モード選択信号OPTの設定を自動化することができる。

【0041】

通常、同相電圧は、電気ケーブルの場合はLSIから直接駆動され、そのLSIはCMOSで構成されているので、2V～3.3Vとなり、光ケーブルの場合は、そのトランシーバが電源電圧5VのバイポーラTrで構成されるため、PECL出力となるので、3.2V～4Vとなる。

【0042】

このため、同相電圧TCMRによって、電気ケーブルと光トランシーバとのどちらが接続されたのかの判定が行なえる。この場合は、図7を参照して説明したような、終端電位VTERMと基準電圧VREF2との間の規約は必要としないので、この通信装置を使用したシステムにおける設計の自由度が増す。

【0043】

図9は、レジスタを有するドライバ回路の回路図である。図9のドライバ回路は、図1のドライバ回路100と、情報を蓄えるレジスタ部71と、レジスタ参照部60とを有している。レジスタ参照部60は、レジスタ部71の特定ビットに蓄えられた0又は1で表された情報に応じたレベルの信号を、光／電気モード選択信号OPTとしてドライバ回路100に出力する。このレジスタ部71は外部から読み書き可能となっており、ソフトウェアでレジスタ部71のアドレスを指定してレジスタ部71の内容を書き換えることによって、光ケーブル及び電気ケーブルのいずれかを選択し、通信を行うことが可能となる。

【0044】

【発明の効果】

以上のように本発明のドライバ回路によると、IEEE P1394bのような伝送信号にHigh-Z期間を有するシリアルデータ通信アプリケーションにおいて、High-Z状態を許さない光トランシーバも直接接続可能になる。このため、1つのドライバで光ケーブルを用いた通信も電気ケーブルを用いた通信も可能となり、コスト削減につながる。また、後のメディア変更にも対応可能となり、システム設計の柔軟性が増す。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係るドライバ回路のブロック図である。

【図 2】

図 1 の駆動部の回路図である。

【図 3】

図 1 の制御部の回路図の一例である。

【図 4】

スピードネゴシエーション期間における光モード時のドライバ回路の各部の波形を示すグラフである。

【図 5】

スピードネゴシエーション期間における電気モード時のドライバ回路の各部の波形を示すグラフである。

【図 6】

判断部を更に備えたドライバ回路の回路図を示す。

【図 7】

図 6 の判断部の回路図である。

【図 8】

本実施形態に係るデータ通信装置の回路図である。

【図 9】

レジスタを有するドライバ回路の回路図である。

【図 1 0】

従来のドライバ回路の回路図である。

【符号の説明】

- 1 0 制御部
- 2 0 駆動部
- 2 1 ～ 2 5 PMOS トランジスタ
- 3 1 ～ 3 5 NMOS トランジスタ
- 3 6, 3 7 スイッチング NMOS トランジスタ

4 1, 4 2 終端抵抗

5 0 判断部

6 0 レジスタ参照部

7 1 レジスタ部

1 0 0 ドライバ回路

2 0 0 レシーバ回路

D ドライバ回路(制御部)への差動データ入力(正)

ND ドライバ回路(制御部)への差動データ入力(負)

TD ドライバ回路(駆動部)からの差動データ出力(正)

NTD ドライバ回路(駆動部)差動データ出力(負)

OPT 光／電気モード選択信号 (第 1 の選択信号)

HIZ High-Z検出信号 (第 2 の選択信号)

VREF 駆動部の出力電流値を決定する参照電圧

TCE 駆動部をHigh-Z状態にする信号

DIN 制御部から駆動部への差動データ入力(正)

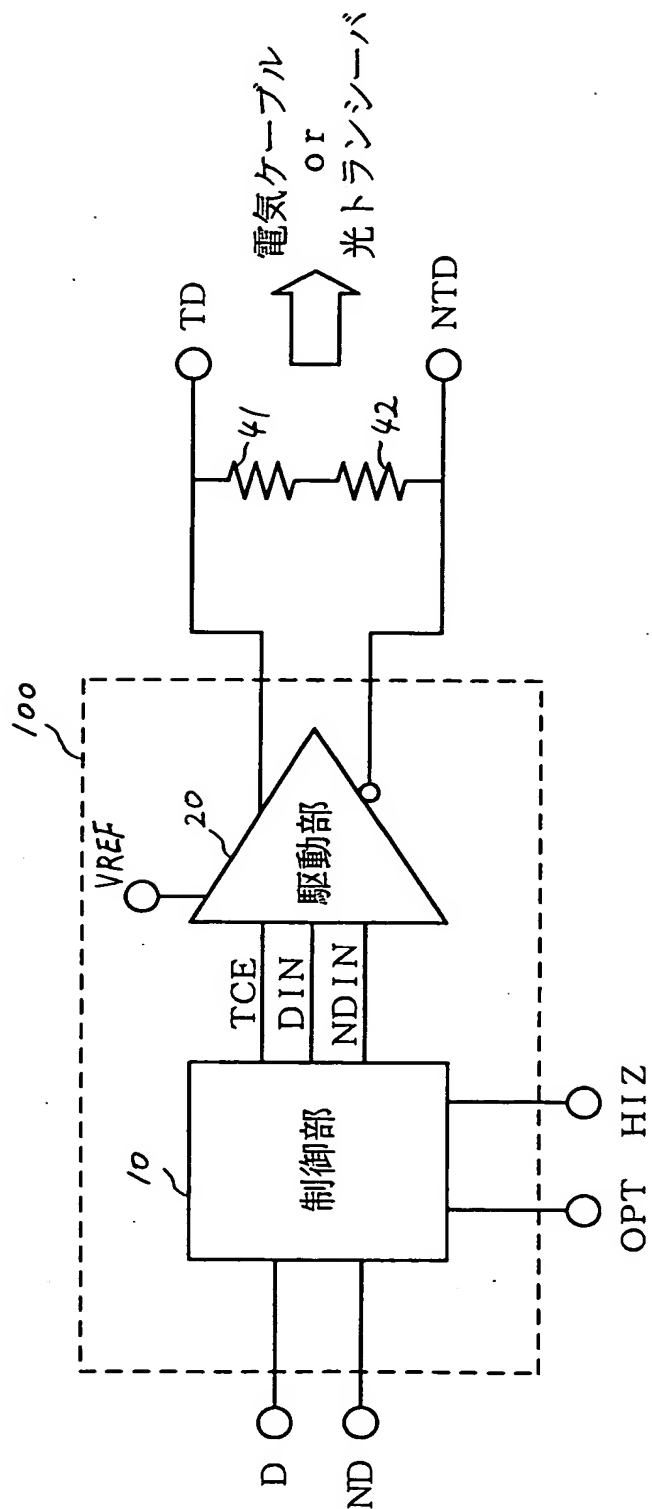
NDIN 制御部から駆動部への差動データ入力(負)

NAND1 ～NAND2 NAND回路

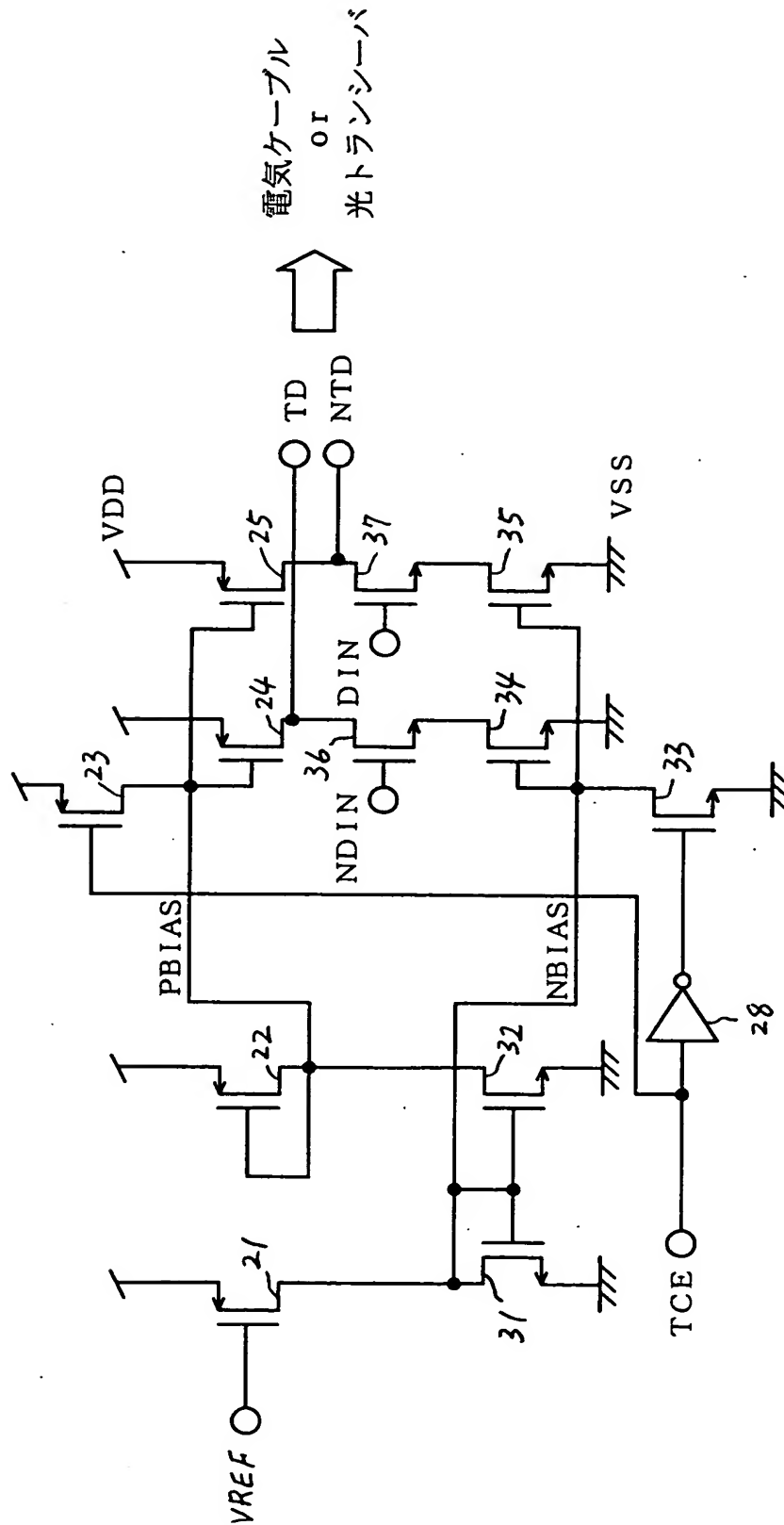
AND1～ AND3 AND回路

【書類名】 図面

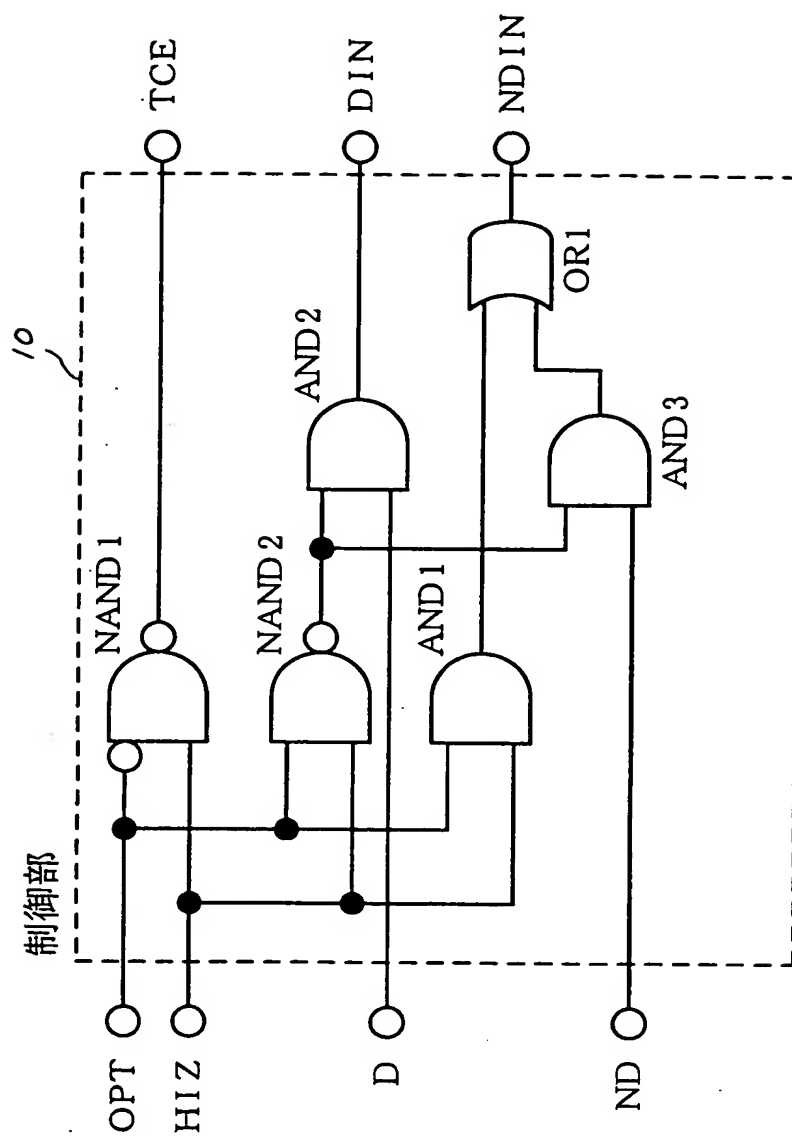
【図 1】



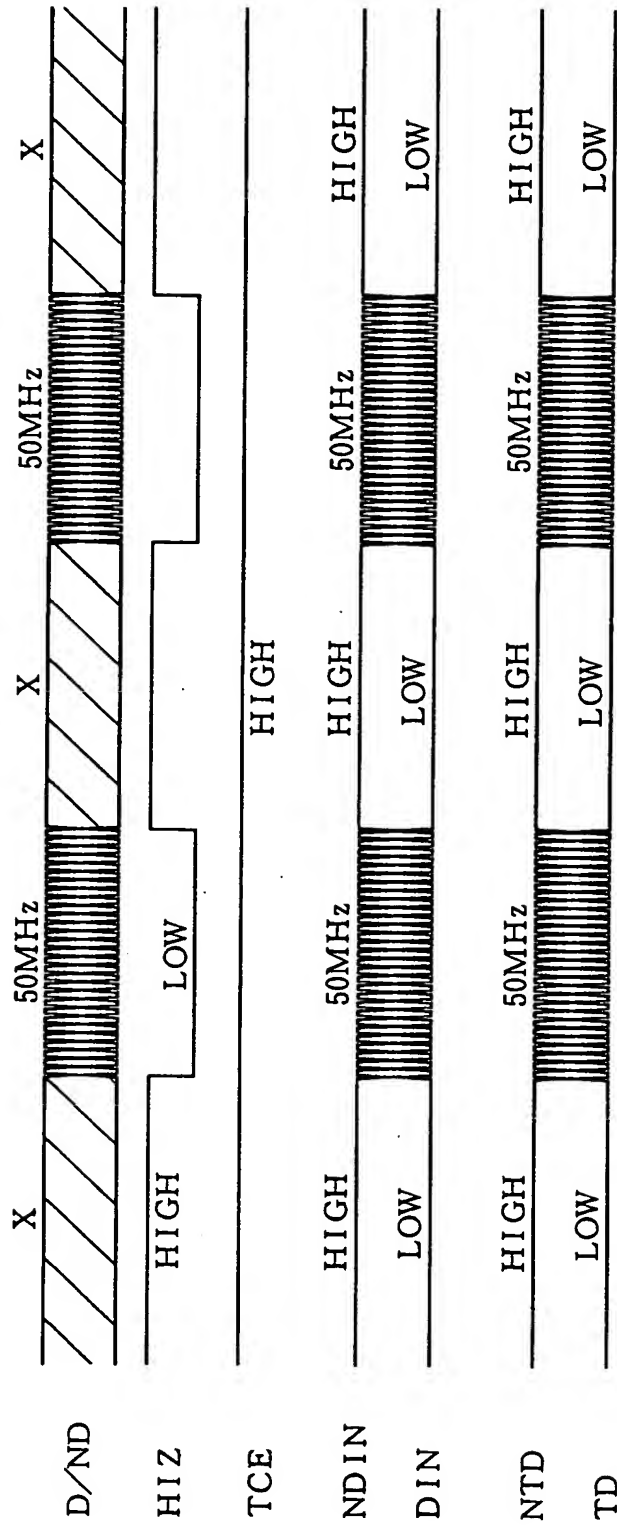
【図 2】



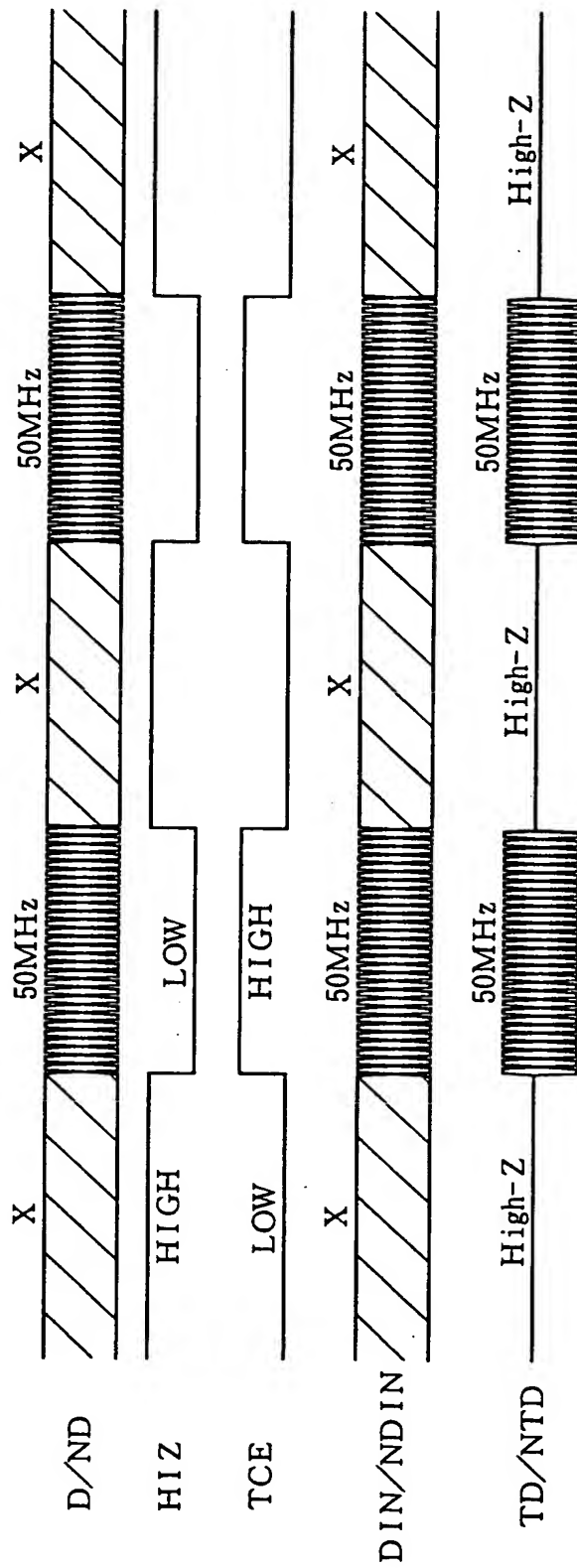
【図 3】



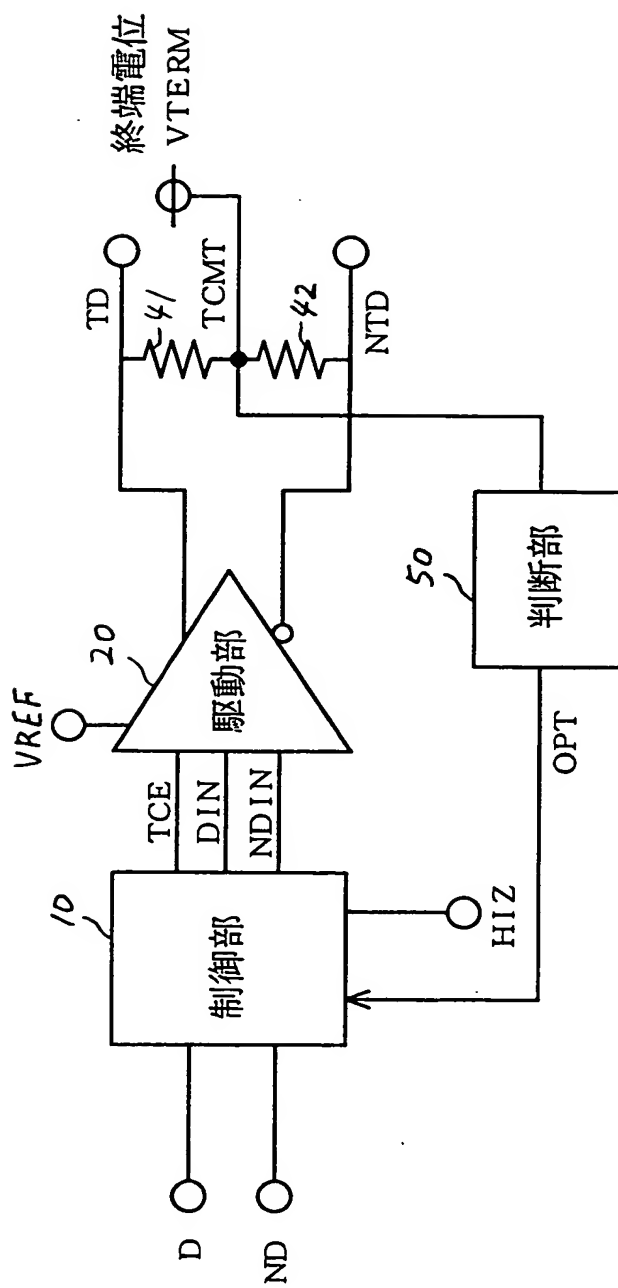
【図 4】



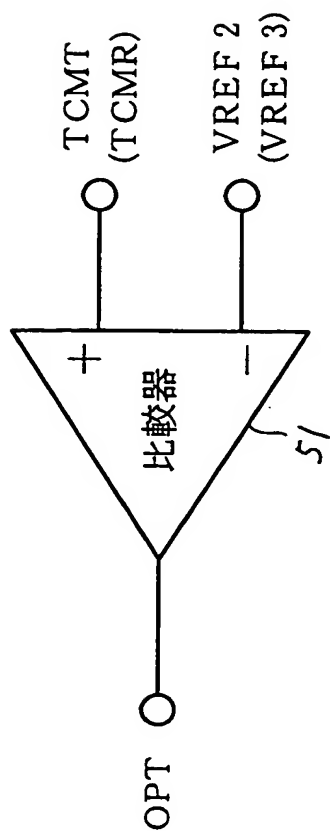
【図 5】



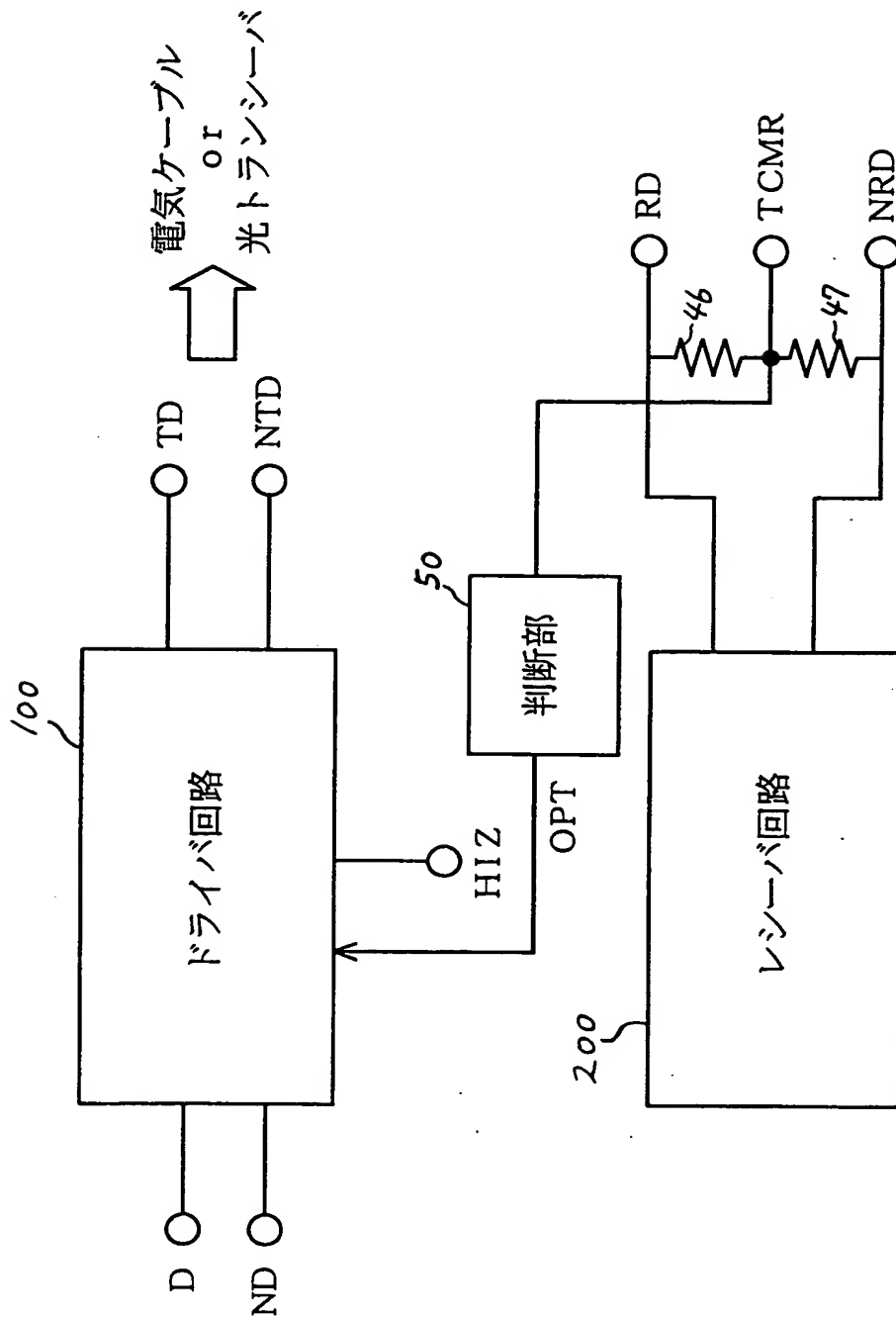
【図6】



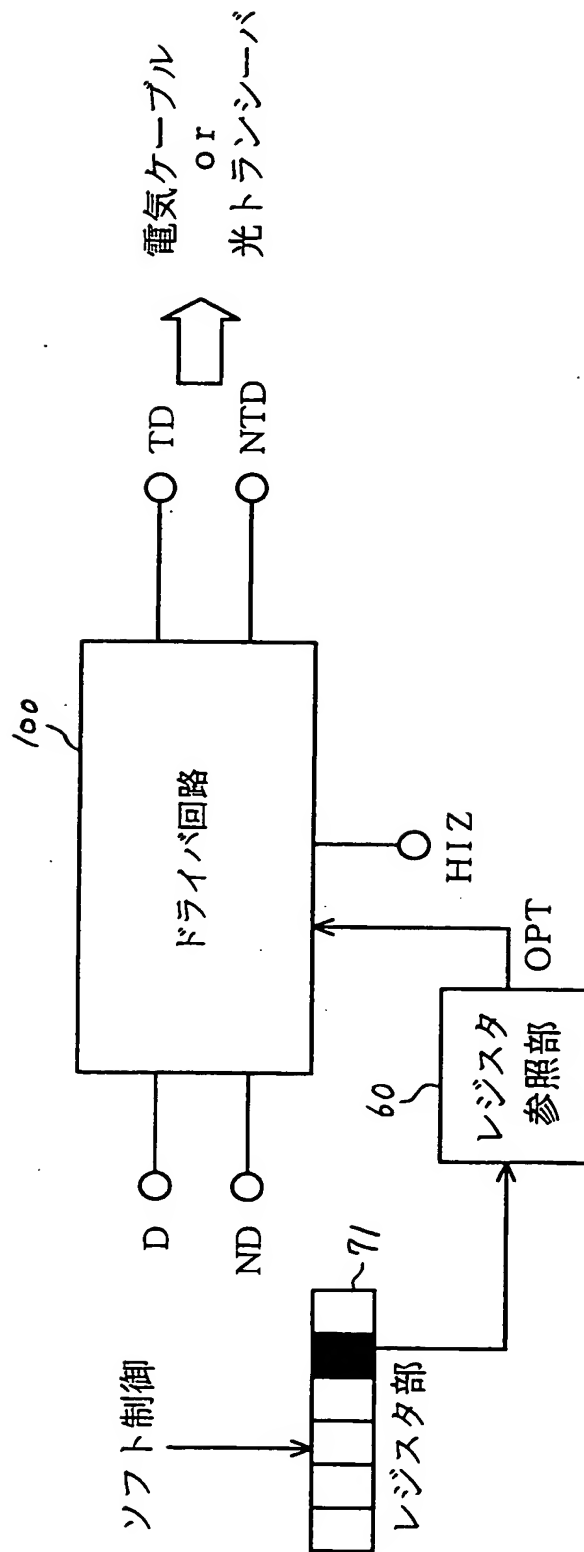
【図 7】



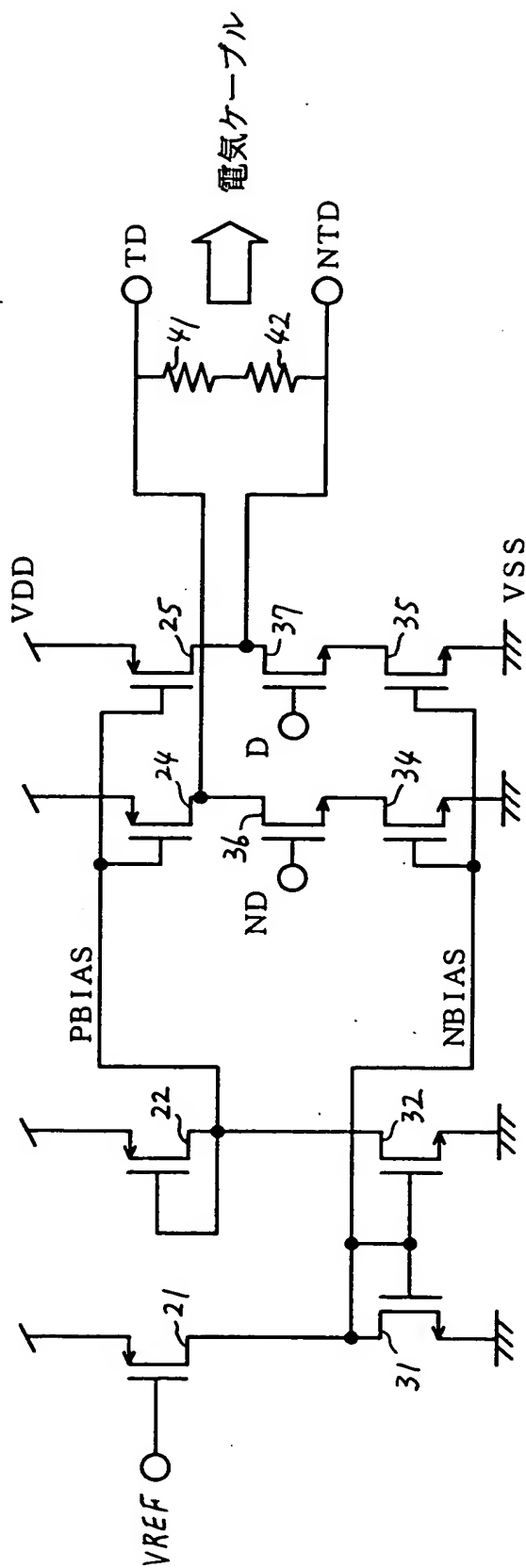
【図 8】



【図9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光ケーブルを用いた通信及びメタルケーブルを用いた通信のいずれにも使用することができるドライバ回路を提供する。

【解決手段】 電気ケーブル又は光トランシーバを駆動する駆動部 2 0 と、駆動部 2 0 を制御する制御部 1 0 とを備え、制御部 1 0 は、電気ケーブル及び光トランシーバのうちのいずれを駆動するかを選択する第 1 の選択信号 OPT を入力とし、第 1 の選択信号 OPT が光トランシーバを選択するものである場合は、駆動部 2 0 の出力が高インピーダンス状態にならず、電流信号を出力するように駆動部 2 0 を制御する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社